

Etude comparative de la croissance végétative et du développement de jeunes semis de trois espèces de chênes (chêne vert, chêne liège et chêne zéen) cultivés en pépinière

Razika SARIR et Benamar BENMAHIOUL*

Département des Ressources Forestières, Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers (SNV-STU),
Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, Algérie.

*E-mail: b_benmahioul@mail.univ-tlemcen.dz

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 April 2017

Received in revised form 11 May 2017

Accepted 30 May 2017

Keywords:

Quercus, acorns,
emergence, growth,
biomass, breeding,
nursery

ABSTRACT

Comparative study of vegetative growth and development of seedlings of three species of oaks (holm oak, cork oak and oak Zeen) grown in the nursery. In order to compare seedling emergence and growth of three species of *Quercus* genus (*Q. suber*, *Q. faginea* and *Q. rotundifolia*), experimental tests were conducted at the nursery of Tlemcen National Park. The following parameters were used: emerging and mortality rates, height growth and root, collar diameter growth, number of leaves and biomass production of aerial and root parts.

The results showed high emergence rate for all species studied. The average mortality rates registered do not exceed 3.3%. Regarding the development of young seedlings, our results showed that the green oak has better growth performance compared to Zeen oak and cork oak. However, the ratio height / diameter (strength ratio) displays for the three oaks, values below 7 which good quality qualified.

RESUME

En vue de comparer la levée des semis et la croissance de trois espèces du genre *Quercus* (*Q. suber*, *Q. faginea* et *Q. rotundifolia*), des essais expérimentaux ont été conduits à la pépinière du Parc National de Tlemcen. Les paramètres d'appréciation suivants ont été utilisés : taux de levée et de mortalité, croissance en hauteur et racinaire, croissance du diamètre au collet, production foliaire et biomasses des parties aériennes et racinaires.

Les résultats obtenus ont montré des taux de levée élevés pour l'ensemble des espèces étudiées. Les taux moyens de mortalité enregistrés ne dépassent pas les 03,3%. Les résultats du développement des jeunes plantules ont montré que le chêne vert a une meilleure performance de croissance comparativement au chêne zéen et chêne liège. Toutefois, le rapport Hauteur/Diamètre (ratio de robustesse) affiche pour les trois chênes, des valeurs inférieures à 7 ce qui les qualifie de bonne qualité.

Mots-clés : *Quercus*, glands, levée, croissance, biomasse, élevage, pépinière.

1. Introduction

Le genre (*Quercus spp.*) est l'un des genres forestiers les plus riches en espèces. Il regroupe plusieurs centaines d'essences ligneuses des zones tempérées et méditerranéennes, d'Amérique, d'Europe et aussi d'Asie, parmi lesquelles se trouvent certaines espèces à forte importance économique.

Les chênes constituent pratiquement à eux seuls, divers types de paysages hautement caractéristiques du monde méditerranéen. En effet, les chênes caducifoliés se rencontrent en ambiance bioclimatique humide, particulièrement à l'étage supra-méditerranéen. En revanche, les chênes sclérophylles caractérisent préférentiellement l'étage de végétation euméditerranéen à ambiance bioclimatique subhumide (Barbero *et al.*, 1991).

En Algérie, les chênes représentent un capital forestier où ils couvrent près de 40% de la forêt Algérienne (Alatou, 1994). Ces chênes jouent un rôle indéniable sur le plan écologique, économique et social. Selon le Parc National de Tlemcen (PNT, 2010 In Taïbi, 2012), les chênaies constituent l'essentiel des formations forestières de la wilaya de Tlemcen.

La subéraie de Hafir et zariffet, l'un des peuplements reliques de l'Oranie, fournissait le meilleur liège d'Algérie (Boudy, 1955). Ces vieilles futaies sont actuellement en état de dégradation. Le chêne zéen qui commence à envahir les zones les plus humides des forêts de Hafir et de Zariffet apparaît comme une succession naturelle au groupement de chêne liège aussi au chêne vert dans la forêt de Moutas (Taïbi, 2012). En revanche, la yeuseraie qui trouve toutes les conditions de recolonisation prend le dessus particulièrement dans les expositions chaudes et sur substrat calcaire.

Les multiples agressions du surpâturage, des incendies répétés, des attaques d'agents pathogènes et d'insectes, du vieillissement, des mauvaises pratiques sylvicoles, ainsi que le changement climatique, entraînent le dépérissement et l'affaiblissement des chênaies, notamment des subéraies (Becker et Levy, 1983 ; Delatour, 1980). Le recours à la régénération artificielle est d'une grande nécessité pour réhabiliter ces écosystèmes dégradés et développer la chênaie algérienne. Cependant, plusieurs échecs de reboisements ont été enregistrés ces dernières années (Bensaid *et al.*, 1998 ; Berriah, 2014).

Le choix d'un matériel végétal bien adapté et performant offre de meilleures garanties pour la réussite des plantations et leur pérennité. En effet, la reprise des plants après plantation, qui est le facteur primordial à l'évaluation du succès de la régénération artificielle est conditionnée par certains facteurs, notamment la qualité des semences et des plants, des techniques de plantation et d'élevage des plants en pépinière. A cela s'ajoute aussi certaines pratiques d'entretien comme la protection contre les rongeurs, la maîtrise de la végétation concurrente et les tailles. La présente étude s'est déroulée dans la pépinière du Parc National de Tlemcen (PNT), situé au plateau de « *Lalla Sitti* ». Elle avait pour objectif principal, la comparaison de la croissance végétative chez trois espèces de chênes (Chêne vert, chêne liège et chêne zéen) au stade plantules.

2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans ce travail expérimental est composé de glands de trois espèces différentes de chênes : chêne vert (*Q. rotundifolia*), chêne liège (*Q. suber*) et chêne zéen (*Q. canariensis*).

- Les glands de chêne vert et chêne liège provenant de la région de Hafir-Tlemcen, ont été récoltés en novembre 2015.
- Les glands de chêne zéen ont été récoltés durant le mois de novembre 2015. Ils proviennent de la région de Akhar (El Aouana – Wilaya de Jijel).

3. Méthodes expérimentales

3.1. Semis

Le semis des glands a été réalisé dans des sachets en polyéthylène (18 cm de diamètre et 30 cm de haut) remplis de la terre végétale, à raison d'un gland par sachet. Les semis ont été effectués le 15 novembre 2015 pour les glands de chêne vert et les 02 et 27 du mois de décembre 2015 pour ceux du chêne liège et du chêne zéen respectivement. Les sachets placés en conditions naturelles au Parc National de Tlemcen, sont arrosés régulièrement une à deux fois par semaine avec l'eau ordinaire.

3.2. Mesures et Observations

a)- Levée des semis

Les glands étaient considérés comme germés lorsqu'il y avait apparition et croissance d'une plantule de chêne. À chaque fois qu'une plantule apparaît on la compte, jusqu'à la dernière levée. Le rythme de développement des plants a été mesuré deux fois par semaine pendant deux mois.

b)- Echantillonnage

Afin d'éviter toute erreur lors des mesures, nous avons numéroté les échantillons de chaque espèce de chêne et les différents paramètres mesurés ont été effectués sur les mêmes plants. Nous avons pris un effectif de 50 plants pour chaque espèce de chêne, soit un total de 150 plants mesurés durant les différents passages.

c)- Paramètres morphologiques

Afin d'évaluer la vigueur des plants des trois chênes étudiés, les paramètres ci-dessous ont été mesurés deux fois par semaine, pendant deux mois :

- *Croissance en longueur* : La longueur des tiges a été mesurée à l'aide d'une règle graduée au millimètre ;
- *Croissance en diamètre* : Le diamètre des semis au collet est mesuré avec un pied à coulisse digitale de marque IHM.
- *Production foliaire* : Le nombre de feuilles par plants a été suivi et enregistré chaque semaine. En effet, l'estimation du nombre des feuilles est un bon indicateur des capacités assimilatrices de la plante et de sa production en biomasse.
- *Biomasses fraîches et sèches* : À la fin de l'expérimentation, dix (10) plants de chaque chêne ont été pris au hasard.

Pour chaque plant, le système racinaire est séparé soigneusement du substrat pour garder le maximum de masse racinaire. La partie aérienne est séparée du système racinaire à l'aide d'une lame au niveau du collet. Le poids frais des deux parties (l'appareil photosynthétique et les racines) est déterminé à l'aide d'une balance de précision (*Adventurer OHAUS*) et exprimé en mg. Par la suite, les biomasses sèches sont déterminées après passage à l'étuve (modèle *MENNERT*) réglée à 80°C pendant 48h.

4. Résultats

4.1. Levée des plantules

Les taux de levée ont été de 94% pour les glands de chêne vert et de 96 et 100% pour ceux de chêne zéen et chêne liège respectivement (Tab. 1, Fig. 1). La vitesse de levée a été plus rapide pour les glands de chêne vert que pour ceux de chêne zéen et chêne liège. Les taux moyens de mortalité enregistrés, après la levée, pour les jeunes semis des trois chênes étudiés ont été faibles (une moyenne de 03,3%). Le taux de mortalité le plus important a été enregistré chez les semis de chêne vert (6 %) (Tab. 1).

Tableau 1- Taux de levée des plantules et de mortalité chez trois chênes (*Chêne vert*, *Chêne liège* et *Chêne zéen*)

	<i>Chêne vert</i>	<i>Chêne liège</i>	<i>Chêne zéen</i>
<i>Date de semis</i>	15 novembre 2015	02 décembre 2015	27 décembre 2015
<i>Levée des plantules (%)</i>	94	100	96
<i>Mortalité (%)</i>	06	00	04

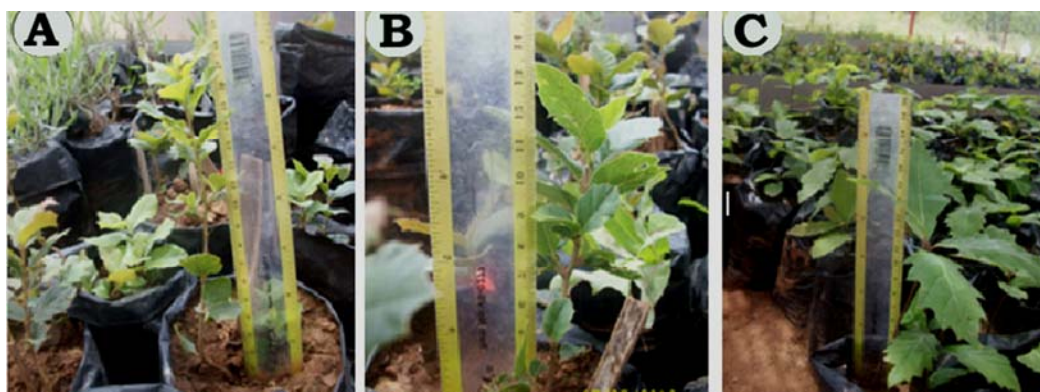


Figure 1- Jeunes semis de Chêne vert (A), Chêne liège (B), Chêne zéen (C) élevés en pépinière.

La croissance des plants qui ont dépéri s'est arrêtée à des hauteurs variant entre 5 et 10cm pour le chêne vert et 4,5 et 7,7cm pour le chêne zéen. Nous avons observés un flétrissement des feuilles suivi d'un dessèchement total. Ce dépérissement a été constaté à partir du 47ème jour après la levée.

4.2. Croissance et développement des semis

Après la levée, la tige s'allonge et le méristème apical forme de nouvelles séquences végétatives. La croissance aérienne, notamment l'accroissement de la tige, l'évolution du diamètre ainsi que le nombre de feuille par plant ont été relevé deux fois par semaine. La morphologie, la longueur et la biomasse du système racinaire ont été relevées à la fin de l'expérimentation (après 2 mois).

a)- Dynamique d'allongement de la tige

Les cinétiques d'allongement des tiges présentent des courbes de même allure pour les plants des trois espèces de chênes étudiées. L'analyse comparative des hauteurs chez les 3 espèces de chênes montre que les longueurs moyennes enregistrées sont différentes après 20, 30 et 61 jours (Fig. 2A). En effet, après 20 jours, la hauteur moyenne de chêne zéen est supérieure à celles des deux autres espèces. La plus faible moyenne est celle de chêne liège. Après un mois de culture, la longueur moyenne des tiges chez le chêne vert a augmenté (7,4 cm) pour arriver presque au niveau de celle de chêne zéen (7,9 cm). Cependant, la hauteur moyenne ne dépasse pas les 4,6cm chez le chêne liège. En fin de période d'observation (61 jours), la tendance observée est la même que

la précédente (30 jours). Les hauteurs moyennes ont été de l'ordre de 10, 8,9 et 7,8 cm enregistrés respectivement chez le chêne vert, chêne zéen et chêne liège.

b)- Diamètre au collet

Les résultats de l'évolution en diamètre sont illustrés dans la figure 3 pour les trois chênes étudiés. La comparaison des valeurs moyennes après 20, 30 et 61 jours d'élevage en pépinière, montre que le diamètre moyen de chêne zéen est supérieur à ceux des deux autres espèces. L'accroissement radial de la tige a présenté un gain moyen hebdomadaire de 0,15, 0,18 et 0,2 mm enregistré respectivement chez les jeunes plants de chêne vert, chêne liège et chêne zéen. Cette dernière espèce affiche, à la fin de l'observation, le diamètre moyen le plus élevé (2,5mm) (Fig. 2B).

Nous signalons que l'évaluation de la qualité des plants forestiers est estimée également par le rapport Hauteur/Diamètre (H/D) qui doit être inférieur à 7 (Lamhamedi et al, 1997). D'après nos résultats obtenus, les trois espèces de chênes étudiées présentent des valeurs d'H/D à la norme citée précédemment et qui sont de l'ordre de 1,1 pour le chêne liège, 3,6 pour le chêne zéen et 5,3 pour le chêne vert.

c)- Nombre moyen de feuilles

Les résultats de l'évolution du nombre moyen des feuilles par plant, sont donnés dans la figure 2C. L'analyse de cette figure, montre que l'organogenèse foliaire est en fonction de l'espèce de chênes étudiée. En effet, le nombre moyen de feuille est élevé chez le chêne vert et le chêne liège, où nous avons enregistré respectivement 14,2 et 13,9. Toutefois, le chêne zéen n'a pas émis assez de feuilles. Une moyenne de 5,9 feuilles par plant a été enregistrée chez cette espèce (Fig. 2C).

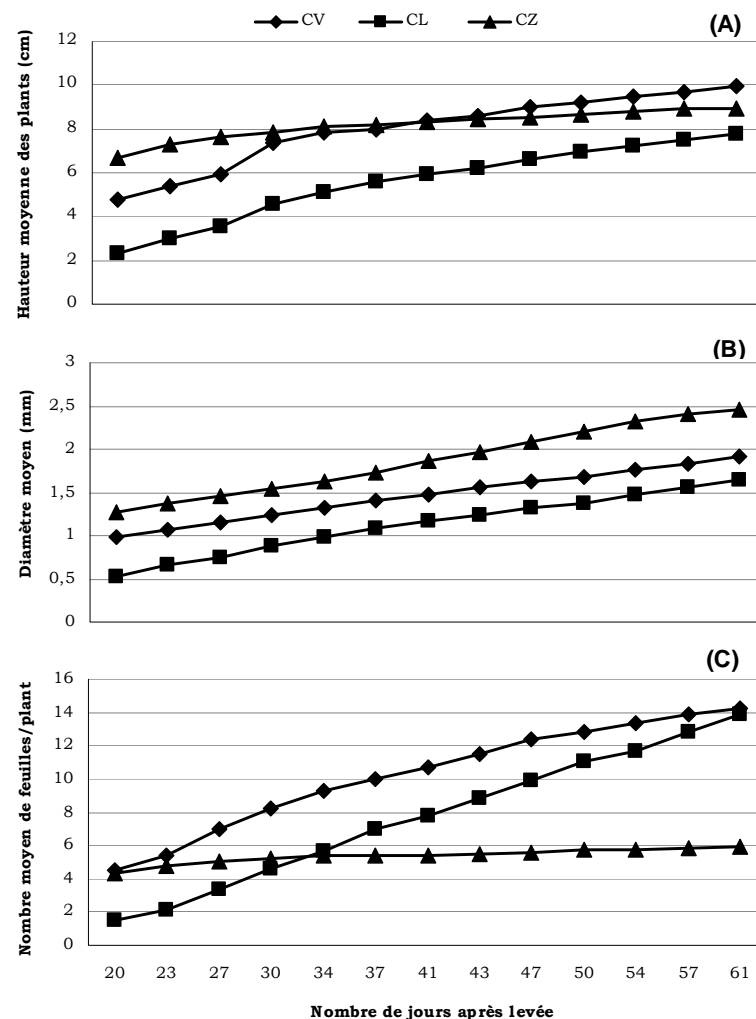


Figure 2- Evolution de la croissance en hauteur (A) et en diamètre (B) ainsi que le nombre moyen de feuilles (C) des jeunes plantules de chêne vert (CV), chêne liège (CL) et chêne zéen (CZ) élevées en pépinière.

d)- Croissance du système racinaire

La figure 3 illustre la variation de la longueur moyenne du système racinaire chez les trois chênes étudiés. L'analyse de ces résultats indique que l'accroissement de la racine principale le plus important (31,2 cm) a été enregistré chez les plants de chêne vert. Cependant, des longueurs moyennes de 24,2 et 25,48 cm ont été constatées respectivement chez les plantules de chêne liège et chêne zéen (Fig. 4).

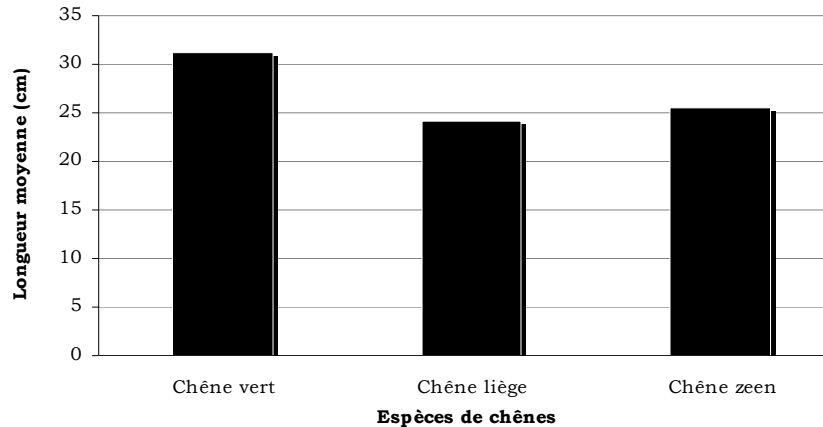


Figure 3- Longueur moyenne du système racinaire des trois espèces de chênes étudiées.

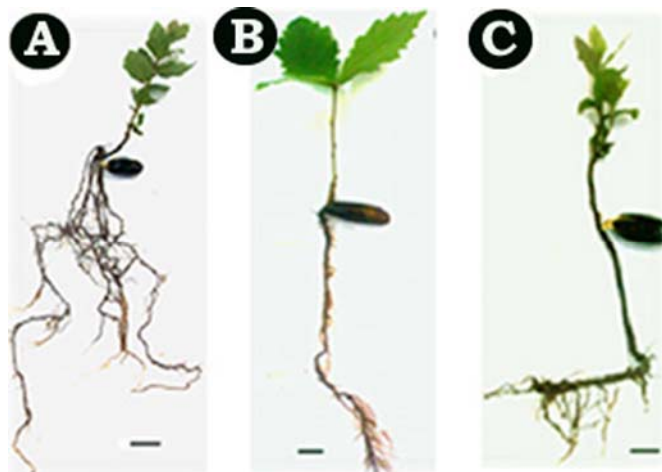


Figure 4- Aspect de l'appareil photosynthétique et du système racinaire des jeunes plantules de chêne vert (A), chêne zéen (B); et chêne liège(C) âgés de deux mois. (Bar = 1cm)

e)- Croissance en biomasses

L'analyse du tableau 2, montre que les biomasses racinaires sont supérieures que celles des tiges et ce, quelque soit l'espèce étudiée. En effet, des masses fraîches moyennes de 1,5 et 2,6 g ont été enregistrés chez la partie aérienne et le système racinaire respectivement. Le chêne vert et le chêne zéen ont un poids frais des tiges identique (1,6 g) ; celui du chêne liège est de 1,3 g. Pour les racines, des poids frais presque identiques ont été enregistrés chez le chêne liège et le chêne vert (2,7 et 2,8 g respectivement) et seulement 2,2 g chez le chêne zéen. En ce qui concerne les masses sèches, une légère différence a été observée entre les trois chênes étudiés. Celles des tiges ont varié entre 0,4 et 0,6 g enregistrés chez le chêne liège et les deux autres espèces respectivement. Les biomasses sèches des racines ont oscillé entre 0,6 et 0,8 g enregistrés chez le chêne zéen et les deux autres espèces respectivement (Tab. 2).

Tableau 2- Biomasses fraîches et sèches moyennes des tiges et des racines chez les trois espèces de chênes étudiées.

Espèces	Biomasses fraîches (g)			Biomasses sèches (g)		
	Tiges	Racines	Racines/Tiges	Tiges	Racines	Racines/Tiges
<i>Chêne vert</i>	1,6	2,8	1,8	0,6	0,8	1,3
<i>Chêne liège</i>	1,3	2,7	2,1	0,4	0,8	2,0
<i>Chêne zéen</i>	1,6	2,2	1,4	0,6	0,6	1,0

En comparant le rapport pondéral matière fraîche Racines/Tiges des trois espèces (tableau 2), on constate que le chêne vert et le chêne liège ont produit une biomasse fraîche racinaire égale au double de la partie aérienne. Tandis que le chêne zéen a un rapport de 1,4. Pareille pour les biomasses sèches, les rapports ont été de l'ordre de 1,0 ; 1,3 et 2,0 enregistrés chez le chêne zéen, le chêne vert et le chêne liège respectivement.

5. Discussion et Conclusion

5.1. Levée de plantules

La levée est considérée comme un premier diagnostic de la réussite d'une culture. Toutefois, une mauvaise levée peut avoir plusieurs causes, à savoir la profondeur du semis (trop profond ou trop superficiel), la sécheresse ou les parasites. Les taux de levée chez les trois espèces de chênes étudiés ont été élevés. Ils varient entre 94 et 100 %. Un taux moyen faible de mortalité (03,3%) a été enregistré. Ces résultats se concordent avec ceux obtenus par M'sadak et al. (2013). Ces auteurs ont montré que les plants de gombo issus du semis direct manifestent les meilleures performances de croissance par rapport aux plants issus du repiquage. En revanche, Koumiche (2016) a noté chez le chêne vert, des taux de mortalité élevés, variants entre 53,3 et 67,4%, après repiquage des glands pré germés.

5.2. Croissance et développement des semis

La qualité des plants produits est un critère primordial pour la réussite d'une culture. Afin de bien poursuivre leur croissance ultérieure, les plants issus de la pépinière doivent avoir des caractères végétatifs optimaux. Les résultats de la croissance en hauteur montrent que les trois chênes étudiés suivent la même allure avec des différences entre elles, le chêne vert présente une longueur moyenne de 10 cm. Le chêne zéen et le chêne liège ont donné respectivement des hauteurs moyennes de 8,9 et 7,8 cm.

Le diamètre au collet est un caractère morphologique important qui peut prédire au mieux la performance des plants après plantation. Les résultats de ce variable montrent la dominance du chêne zéen avec un diamètre moyen de 2,5 mm. Comme la croissance en hauteur, le chêne liège présente la plus faible croissance diamétrique au collet avec une valeur de 1,7 mm. Selon Lamhamedi et al (1997), la qualité d'un plant forestier est définie par le ratio de robustesse : Hauteur/Diamètre (H/D) exprimé en (cm/mm) et qui devrait être inférieur à 7. D'après les résultats obtenus, tous les chênes étudiés présentent des valeurs d'H/D à la norme citée précédemment.

L'organogenèse foliaire est un indice d'une bonne nutrition hydrique et minérale de la plante. Chez les chênes étudiés, le nombre de feuilles varie d'une espèce à une autre. Le plus grand nombre moyen de feuilles est observé chez le chêne vert et chêne liège avec respectivement 14,2 et 13,9 feuilles/plant. Cependant, le chêne zéen présente le nombre moyen le plus faible (5,9 feuilles/plant).

Le taux de reprise des plants et leur rapidité de croissance après plantation pendent largement de leur capacité de régénérer de nouvelles racines. En générale, le système racinaire doit être bien conformé. Les plants doivent avoir un bon équilibre racines/tiges : la masse des racines doit être au moins égale à celle de la tige. Comme les paramètres précédents, le chêne vert présente la longueur moyenne racinaire la plus élevée (31,2 cm).

La biomasse sèche peut être définie comme le reflet des réserves accumulées préalablement, et résulte de l'activité photosynthétique (Mazliak, 1982). Elle est légèrement supérieure chez le chêne vert, avec 0,8 g pour le système racinaire et 0,6g pour l'appareil photosynthétique.

Globalement, les résultats des différents paramètres discutés précédemment, nous amène à dire qu'aux premiers stades de développement, le chêne vert a une croissance meilleure comparativement aux deux autres espèces, le chêne zéen et le chêne liège.

En conclusion, cette étude réalisée sur la croissance juvénile de trois espèces de chênes (chêne vert, chêne liège et chêne zéen) a permis de démontrer dans un premier temps l'efficacité du semis direct des glands comparativement au repiquage. Le procédé de semis direct a donné des taux de levée variant entre 94 et 100%.

Dans un second temps, le suivi des différents paramètres de croissance (la hauteur, le diamètre au collet, la longueur racinaire, l'organogenèse foliaire ainsi que les biomasses fraîches et sèches des deux parties : racinaire et aérienne) a montré que le chêne vert a une meilleure performance de croissance comparativement au chêne zéen et chêne liège. Toutefois, il serait intéressant de confirmer ces résultats obtenus sur une période de quelques années en plantations comparatives.

Remerciement. Les auteurs remercient vivement le directeur du Parc National de Tlemcen et son personnel pour leur aide qui a permis la réalisation de ce travail.

Références bibliographiques

1. Alatou D., 1994. Croissance rythmique du chêne liège et du chêne zeen. Première journée sur les végétaux ligneux. Constantine 14 et 15 Novembre 1994.
2. Barbero M., Loisel R. et Quézel P., 1991. Sclerophyllous Quercus forests in the Eastern Mediterranean area: ethological significance. *Flora Veg. Mundi.*, 9: 189-198.
3. Becker M. et Levy G., 1983. Le dépérissement du chêne. Les causes écologiques. Exemple de la Forêt de Tronçais et premières conclusions. *R.F.F.* XXXV, 5 : 341-356.
4. Bensaïd S., Hamimi S. et Tabti W., 1998. La question du reboisement en Algérie. *Sécheresse* 9(1) : 5-11.
5. Berriah A., 2014. Les reboisements de chêne liège dans l'Ouest Algérien : bilan et perspectives d'amélioration. Mémoire de Magister en Foresterie, Département des Ressources Forestières, Université de Tlemcen, 139p.
6. Boudy P., 1955. Economie forestière Nord Africaine, description forestière de l'Algérie et de la Tunisie T. IV, Paris. Larose édit., 483p.
7. Delatour C., 1980. Le dépérissement des chênes. Revue bibliographique des cas connus. Note interne, Laboratoire de pathologie, INRA-CNRF, 9 p.
8. Koumiche F., 2016. Effet de quelques traitements physiques sur la germination des glands et la croissance ultérieure des plants de chêne vert (*Quercus ilex* L.). Mémoire de Master en foresterie, département des ressources forestières, université de Tlemcen, 38p.
9. Lamhamedi M. Fortinn S., Ortinn J.A., Ammari Y., Ben Jalloun S., Poirier M., Fecteau B., Bougacha A. et Godin L., 1997. Évaluation des composts, des substrats et de qualité des plants (*Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Cupressus sempervirens* et *Quercus suber*) élevés en conteneurs. Projet Bird 3601. Rapport technique : Exécution des travaux d'aménagement de trois pépinières pilotes en Tunisie. Direction Générale des Forêts, Tunisie et Pampev Internationale Ltée, Canada, 121p.
10. Mazliak P., 1982. Physiologie végétale croissance et développement Ed Herman, 461p.
11. M'Sdadak Y., Hamdi W., Zaalani Ch., 2013. Production et croissance des plants d'Acacia sur des substrats à base de tamisat de compost dans une pépinière hors sol (Tunisie). *Revue Agriculture*, 06 : 29 – 34.
12. Taïbi A., 2012. Contribution à une étude descriptive des peuplements à chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) dans les forêts de Zariffet et Hafir (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de d'ingénieur d'état en foresterie, Département de l'Agronomie et des Forêts, Université de Tlemcen, 76p.

Please cite this Article as:

Sarir R. et Benmahiou B., 2017. Etude comparative de la croissance végétative et du développement de jeunes semis de trois espèces de chênes (chêne vert, chêne liège et chêne zéen) cultivés en pépinière. *Agric. For. J.*, 1(1): 42-48.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.810092>